

УДК 6210

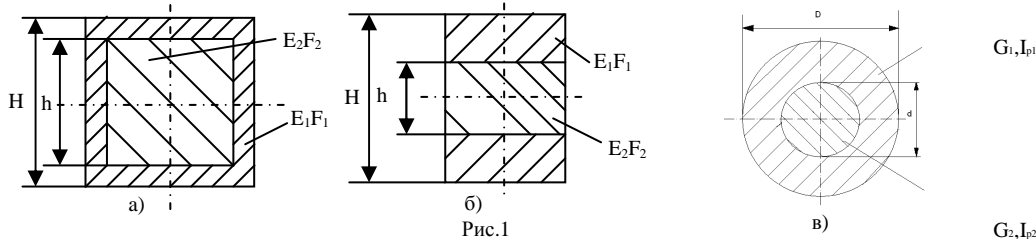
Клендій О. – ст. гр. МТ-21

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНЬ ДЛЯ БРУСІВ ВИГОТОВЛЕНИХ З РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ

Науковий керівник: старший викладач Довбуш А.Д.

Є випадки, коли деталі виготовлені з різнорідних матеріалів, для яких модулі пружності та модулі зсуву різні, наприклад, рис. 1. Розподіл напружень проходить нерівномірно і слід розв'язувати систему рівнянь (статики та сумісності деформацій).



Задача 1. Поперечний перетин рис. 1 а) навантажений осьовою силою P , тоді

$$\begin{cases} P = P_1 + P_2; \\ \Delta l_1 = \Delta l_2, \end{cases}$$

де P_1 і P_2 – сили, які сприймаються перетинами 1 і 2;

Δl_1 , Δl_2 – абсолютні переміщення стержнів. Розв'язуючи систему рівнянь отримаємо:

$$P_1 = \frac{E_1 F_1}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P; P_2 = \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P, \text{ або}$$

$$\sigma_1 = \frac{P_1}{F_1} = \frac{E_1}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P; \quad \sigma_2 = \frac{P_2}{F_2} = \frac{E_2}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P.$$

Задача 2. Поперечний перетин рис. 1 в) навантажений крутним моментом $M_{кр}$,

$$\begin{cases} M_{кр} = M_{кр1} + M_{кр2}; \\ \theta_1 = \theta_2 = \theta, \end{cases}$$

де $M_{кр1}$ і $M_{кр2}$ – крутні моменти, які сприймаються перетинами 1 і 2. θ_1 і θ_2 – відносні

кутові деформації 1-го та 2-го перетинів, маючи на увазі, що $\theta_1 = \frac{M_{кр1}}{G_1 I_{p1}}$, $\theta_2 = \frac{M_{кр2}}{G_2 I_{p2}}$,

$$\text{отримаємо: } M_{кр1} = \frac{G_1 I_{p1}}{G_1 I_{p1} + G_2 I_{p2}} M_{кр}, \quad M_{кр2} = \frac{G_2 I_{p2}}{G_1 I_{p1} + G_2 I_{p2}} M_{кр},$$

$$\tau_{1\min} = \frac{M_{кр1}}{I_{p1}} \frac{d}{2}, \quad \tau_{1\max} = \frac{M_{кр1}}{I_{p1}} \frac{D}{2}, \quad \tau_{2\min} = 0, \quad \tau_{2\max} = \frac{M_{кр2}}{I_{p2}} \frac{d}{2}.$$

Задача 3. Поперечний перетин рис. 1 б) навантажений згинальним моментом M . Аналогічно попередній задачі отримаємо:

$$M_1 = \frac{E_1 I_1}{E_1 I_1 + E_2 I_2} M; \quad M_2 = \frac{E_2 I_2}{E_1 I_1 + E_2 I_2} M.$$

$$\sigma_{1\min} = \frac{M_1}{I_1} \frac{h}{2}; \quad \sigma_{1\max} = \frac{M_1}{I_1} \frac{H}{2}; \quad \sigma_{2\min} = 0; \quad \sigma_{2\max} = \frac{M_2}{I_2} \frac{h}{2}.$$